

유기질비료의 시용이 韓國잔디(*Zoysia matrella* L. Merr.)의 생육에 미치는 影響

咸宜圭 · 李禎載 · 金仁燮

韓國잔디研究所

Effect of Application of Organic Fertilizer on the Growth of Korean Lawngrass(*Zoysia matrella* L. Merr.)

Ham, Suon-Gyu, Jyung-Jae Lee and In-Seob Kim

Korea Turfgrass Research Institute

SUMMARY

This experiment was carried out in order to study effect of organic fertilizer on the growth of Korean lawngrass(*Zoysia matrella* L. Merr.) and the change of soil chemical characteristics.

Results obtained are summarized as follows :

1. Organic fertilizer was appropriate for base-dressing in the establishment of turfgrass by means of sod.
2. Chlorophyll contents in mixed application plot of complex organic fertilizer were more abundant than that in single application plot of organic fertilizer.
3. The yield of dry weight in single application plot of organic fertilizer was greater about 40% than that in control plot.
4. As a whole, the growth of Korean lawngrass in mixed application plot of complex and organic fertilizer was more greater than that in single application plot of complex fertilizer.
5. Application of organic fertilizer promote effectiveness of available phosphorous in soil.

緒 論

골프코스의 잔디초지는 한번 조성되고 나면 특별한 改補修 工事を 하지 않는 한 토양은 耕耘 되지 않고 잔디가 지면을 완전히 피복한 상태에서 장기간 지속되므로 토양개량이 대단히 어렵게 된다. 따라서 골프코스의 토양은 토양물리적인 측면에서 볼 때 답압에 의한 고결화^{1, 3, 4, 9)}, 화학적인 측면에서는 화학비료 위주의 관행적 시비방법에 따른 영양분 공급상의 均衡喪失^{5, 7)}, 빈번한 관수에 의한 염기의 용탈²⁾ 및 토양산성화¹⁰⁾, 표면시비에 의한 인산의 과잉축적¹¹⁾, 有用 微生物의 減少¹⁰⁾ 뿐만 아니라 대취와 매트^{6, 12)}의 축적 등이 문제시 되고 있다.

골프코스의 토양의 이러한 문제점을 耘種的인 관리에 의한 개선책으로 유기질비료의 增施를

들 수 있다. 유기질비료의 사용은 영양분의 균형공급, 유용 미생물의 增大, 토양반응의 矯正 및 粒團化 促進, 유효인산의 고정 억제 등으로 토양의 이화학성을 개량할 수 있는 좋은 관리방법이다. 그러나 국내에는 골프코스 轉用의 유기질비료 개발이 부진할 뿐만 아니라 사용량이나 사용 시기 및 방법에 대한 연구도 거의 없는 실정이다.

따라서 本 시험에서는 鷄糞을 주원료로 개발된 한국유기질비료(주)의 유기질비료를 受託받아 새로운 잔디포 조성에 있어서 필요한 잔디용 비료로서의 適合性 與否를 檢定하고 한국잔디의 생육과 토양의 화학성 변화에 미치는 영향을 조사하고자 실시하였다.

材料 및 方法

本 시험은 1991년 10월부터 1992년 12월까지 경기도 군포시 소재 한국잔디연구소 시험포장에서 供試잔디를 금잔디(*Zoysia matrella* L. Merr.)로 하여 유기질비료와 복합비료(21-17-17)를 기비 및 추비로 사용하였다.

잔디포 조성은 1991년 10월 1일 한국잔디연구소 시험포장중 無栽培 圃場을 선정하여 트랙터로 耕耘하고 평탄작업후 1×2(m²) 크기로 시험구를 설정한 후 시비량에 따라 5처리로 나누어 난괴법 3반복으로 배치하고 Table 1과 같이 시험포 조성시에는 전량 기비로 사용하였다. 시비기준 설정에 있어서 유기질비료의 경우는 通常 골프장에서 사용하는 시비량과 시비시기를 기준으로 설정하였고, 複合肥料는 골프장 코스관리에 1회 사용하는 20g/m² 기준으로 설정하였다.

그 다음 쇼트컷트(폭 30cm)로 세고 25mm의 잔디를 폭 30cm, 길이 100cm, 두께 3cm의 크기로 切斷한 후 시험장소에 移植한 후 물이 흐르지 않을 정도로 스프링클러를 이용한 관수를 實施하였다.

調査項目으로는 土壤의 化學性 分析과 잔디 葉綠素 및 建物重을 測定하였다. 土壤分析 項目은 全窒素(N), 有效磷酸(P₂O₅), 置換性 양이온(K, Ca, Mg, Na), pH(1:5) 및 有機物 含量(O.M)을 分析하였으며, 土壤試料하는 1991년 12월 5일, 1992년 6월 15일, 11월 20일에 각각 採取하여 農業技術研究所 土壤分析試驗法에 準하여 실시하였다³⁾. 잔디의 乾物重은 토양시료 채취시 잔디를 채취하여 토양을 분리한 후 물로 洗滌한 후 Dry oven에서 섭씨 70도의 상태로 24시간 건조시켜 冷却한 후 무게를 測定하였다. 葉綠素 含量은 簡易 測定器인 Minolta 社(SPAD-502) 製品을 사용하여 각 처리당 第3葉 10個를 택하여 3反復으로 週期的으로 측정하고 그 平均值를 각 처리구의 葉綠素 含量으로 하였다.

공시비료는 6개월간 好氣性 및 嫌氣性 醱酵한 제품으로 주원료는 계분, 돈박, 톱밥, 유박 및 醱酵促進劑이며 주요성분으로는 유기물 함량이 30%, 질소가 2.23%, 인산이 3.31%, 가리가 2.04%로 함유된 비료를 사용하였다. 試驗前 土壤은 Table 2와 같다.

Table 1. The amount of complex and organic fertilizer applied.

(unit : g / m²)

Treatments	1991. 10. 1		1992. 5. 20	
	NPK@	O.F@@	NPK	O.F
Control*	0	0	0	0
NPK	20	0	40	0
NPK+O.F	20	600	40	600
1/2NPK+O.F	10	600	20	600
O.F	0	600	0	600

@ NPK : complex fertilizer(21-17-17)

@@ O.F : organic fertilizer

Table 2. Chemical properties of the soil before the experiment.

pH (1:5)	T-N (%)	Aval-P (ppm)	O.M (%)	(me /100g)			
				K	Ca	Mg	Na
6.10	0.06	32	0.98	0.15	4.67	0.83	0.08

結果 및 考察

유기질비료의 시용이 토양화학성에 미치는 영향을 조사하고자 3회에 걸쳐 분석한 결과는 Table 3과 같다.

土壤酸度(pH)의 경우 무시비구(Control)와 복합비료(21-17-17) 시용구에서는 별다른 변화가 없었으나 유기질비료 시용구(O.F)에서는 대체로 強酸性에서 中性쪽으로 변화하였다. 이것은 유기질비료의 완충능과 제폭화 과정에서 발효촉진제로 사용되는 石灰에 의한 中和力에 의한 것으로 사료된다. 그러나 여름철에 採取한 토양에서는 pH가 더 산성쪽으로 변화하였는데 그 이유는 高溫氣에 土壤內 질산태 질소의 증가에 따른 pH변화에 起因하는 것으로 판단된다¹⁵⁾. 가장 특이한 것은 유효인산의 증가인데 잔디재배 기간이 늘어날수록 유효인산의 함량이 증가되며, 특히 유기질비료의 시용에 의한 인산 유효화의 촉진은 여러 文獻에서 이미 잘 알려진 사실이다^{14, 16)}.

유기질비료와 화학비료의 시용이 잔디의 엽록소 함량에 미치는 영향을 시기별로 조사한 결과는 Table 4와 같다.

처리구별 葉綠素 含量의 차이를 相互比較하기 위하여 5월 16일부터 11월 2일까지 8회 측정된 엽록소 함량을 합산해 본 결과 무시비구가 가장 낮았고 순수한 유기질비료 시비구가 그 다음으로 나타났으며, 복합비료 처리구(NPK)가 가장 높게 나타났다. 대조구를 지수 100으로 설정하

Table 3. Changes in chemical properties of the soil during growing season

Treatments	(1:5)			(%)			(ppm)			(%)		
	pH			T-N			Ava-P			O.M		
	1st@	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
Control	5.7	5.4	5.5	0.08	0.14	0.03	48	126	309	0.9	0.8	0.7
NPK	5.8	5.4	5.4	0.09	0.06	0.05	60	141	376	1.0	0.9	1.0
NPK+O.F	5.8	5.7	6.7	0.10	0.04	0.22	76	170	595	1.2	1.4	1.7
1/2NPK+O.F	5.7	5.6	6.5	0.13	0.07	0.05	91	139	406	1.1	1.4	1.8
O.F	6.0	5.7	6.6	0.07	0.05	0.04	81	136	470	1.0	1.5	1.6

Treatments	(me /100g)											
	K			Ca			Mg			Na		
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
Control	0.2	0.7	0.4	12.0	25.1	11.2	0.8	1.9	1.1	1.1	0.1	1.0
NPK	0.2	0.5	0.4	13.3	21.8	11.4	0.8	2.3	1.1	1.0	0.0	0.8
NPK+O.F	0.3	0.8	0.7	14.6	23.3	17.3	0.8	2.4	1.1	2.2	0.1	0.9
1/2NPK+O.F	0.3	0.8	0.4	14.0	25.3	15.2	0.8	2.1	1.0	0.3	0.1	0.8
O.F	0.3	0.7	0.4	16.5	24.0	17.6	0.8	2.4	1.0	2.5	0.1	0.9

@ samling date : 1st : 1991. 12. 5, 2nd : 1992. 6. 15, 3rd : 1992. 11. 20

Table 4. Changes in chlorophyll contents during growing season.(unit : mg /100cm²)

Treatments	Month /Date								Total	Index
	5/16	6/8	7/9	8/10	9/4	10/7	10/20	11/2		
Control	2.55	2.68	2.65	2.78	2.49	2.33	2.57	1.32	19.37	100
NPK	3.02	3.00	2.95	2.75	2.90	2.34	2.61	1.46	21.03	108.5
NPK+O.F	2.92	2.92	2.93	2.71	3.00	2.42	2.45	1.36	20.71	106.9
1/2NPK+O.F	2.92	2.93	2.96	2.77	2.78	2.47	2.66	1.35	20.84	107.5
O.F	2.79	2.87	2.76	2.76	2.93	2.31	2.69	1.39	20.50	105.8

Table 5. Changes in dry weight of zoysiagrass at five different application of fertilizer. (unit : kg /10a)

Treatments	Year /Month /Date				Total	Index
	91/12/5	92/6/15	92/8/25	92/11/20		
Control	12.36 ^a	16.17 ^d	11.43 ^c	9.96 ^c	49.92	100
NPK	15.41 ^c	18.13 ^{bc}	13.53 ^b	12.66 ^b	59.73	121.1
NPK+O.F	13.38 ^d	18.74 ^b	14.99 ^a	17.19 ^a	64.30	128.7
1/2NPK+O.F	19.12 ^a	17.58 ^c	13.89 ^b	16.17 ^a	66.76	133.7
O.F	16.80 ^b	20.68 ^a	14.66 ^a	17.01 ^a	69.15	139.5

여 각 처리별로 엽록소 함량을 상대적인 지수로 환산하였을 때 가장 높게 나타난 복합비료구(NPK)가 무처리구에 비해 8% 높게 나타났다. 따라서 엽록소 함량은 복합비료 시용구가 유기질비료 시용구보다도 높게 나타났으며 더 짙은 녹색을 유지하였다.

잔디의 생육량을 조사하고자 건물중을 측정 한 결과는 Table 5와 같다. 잔디 休眠時期인 1991년 11월 20일에 1차로 잔디를 채취하여 乾物重을 측정 한 결과 각 처리구별로 5%의 有意差가 設定되었으며, 무처리구가 가장 낮았고 그 다음은 NPK+O.F처리구, NPK처리구 順이고 가장 높게 나타난 것은 1/2NPK+O.F 처리구로서 1年次에서의 결과로만 볼 때는 화학비료와 유기질비료의 混合施用이 잔디생육에 가장 좋은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

잔디생육이 가장 왕성한 시기인 1992년 6월과 8월에 채취한 건물중의 측정결과를 보면 6월에 채취한 경우는 1991년 11월에 측정 한 결과보다는 높았으나 8월의 경우는 오히려 낮게 나타났다. 이는 골프장의 일상관리에 준해서 抬高를 20mm로 관리하였기 때문이고 다른 측정 때에는 30mm로 관리하였기 때문으로 판단된다. 1992년 6월에 채취한 건물중을 비교하여 보면 유기질비료와 복합비료의 시용구가 무처리구보다도 높게 나타났으며 相互間 有意差가 인정되었다. 그러나 1991년과 마찬가지로 생육이 왕성한 시기에 측정 한 결과도 복합비료의 單獨處理보다는 유기질비료와 混用하는 것이 잔디생육에는 더 좋은 效果를 나타내었다.

잔디생육이 停止된 休眠期인 11월 20일에 잔디시료를 最終적으로 채취한 결과 무처리구, 화학비료+유기질비료 처리구 및 유기질비료 처리구 상호간에 유의차가 인정되었으나 NPK+O.F, 1/2NPK+O.F 및 O.F 처리구 상호간에는 有意差가 인정되지 않았다. 4회에 걸쳐 측정 한 건물중을 합산하고 대조구의 건물중을 지수 100으로 설정하여 각 처리구별 건물중을 상대적인 지수로 환산하였을 때 대조구에 비해 복합비료구는 20%, 복합비료+유기질비료구는 약 30%, 유기질비료구는 약 40%의 증수효과를 나타냈다.

摘 要

본 시험은 기비로 사용한 유기질비료가 한국잔디의 생육과 토양화학성의 변화에 미치는 영향을 조사한 결과로, 다음과 같았다.

1. 공시 유기질비료는 새로운 잔디포를 조성할 시 잔디용 기비로 적합하였다.
2. 잔디의 엽록소량은 유기질비료 단용구보다 복합비료(21-17-17)와 혼용구에서 더욱 촉진되었다.
3. 토양중 유효인산의 함량은 유기질비료의 사용으로 증대되었다.
4. 잔디의 건물중은 유기질비료 단용구에 약 40%의 증수효과를 나타냈다.
5. 잔디의 생육은 전체적으로 화학비료 단용구보다는 유기질비료와의 혼용구에 더 좋은 효과를 보였다.

引用文獻

1. Agnew, M.L. and R.N. Carrow. 1985. Soil compaction and moisture stress preconditioning in Kentucky bluegrass. 1. Soil aeration, water use, and root responses. *Agron. J.* 77 : 872-878.
2. Brown, K.W., J.C. Thomas, and R.L. Duble. 1982. Nitrogen source effect on nitrate and ammonium leaching and runoff losses from greens. *Agron. J.* 74 : 947-950.
3. Carrow, R. N. and G. Wiecko. 1989. Soil compaction and wear stress on turfgrass : Future research directions. *Proceedings of the 6th International Turfgrass Research Conferences.* pp. 37-42.
4. Carrow, R.N. 1980. Influence of soil compaction on three turfgrass species. *Agron. J.* 72 : 1038-1042.
5. Christians, N.E., D.P. Martin, and K.J. Karnok, 1981. The interrelationship among nutrient elements applied to calcareous sandgreens. *Agron. J.* 73 : 929-933.
6. Dunn, J.H., K.M. Sheffer, and P.M. Halisky. 1981. Thatch and quality of Meyer zoysia in relation to management. *Agron. J.* 73 : 949-952.
7. Fry, J.O., and P.H. Dernoeden. 1987. Growth of zoysiagrass from vegetative plugs in response to fertilizer. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 112 : 286-289.
8. Gibeault, V.A., R. Baldwin, J. Bivins, and D. Hanson. 1976. Evaluation of biological dethatch materials. *Calf Turf. Cult.* 26 : 29-30.
9. O'Neil, K.J. and R.N. Carrow. 1983. Perennial ryegrass growth, water use, and soil aerations status under soil compaction. *Agron. J.* 75 : 177-180.
10. Sartain, J.B. 1985. Effect of acidity and N source on the growth and thatch accumulation of Tifgreen bermudagrass and on soil nutrient retention. *Agron. J.* 77 : 33-66.
11. Waddington, D.V., T.R. Turner, and J.M. Duich. 1985. Evaluation of turfgrass fertilizers on Kentucky bluegrass. *The Pennsylvania State Univ., Agric. Exp. Stn. Progr. Rep.* 386.

12. White, R.H., and Dickens. 1984. Thatch accumulation in bermudagrass as influenced by cultural practices. *Agron. J.* 76 : 19-22.
13. 농촌진흥청 농업기술연구소. 1988. 토양화학분석법 : 토양, 식물체, 토양미생물.
14. 송인주. 1992. 농약사용으로 인한 토양내 이산화탄소 발생과 인의 동태에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원 석사논문.
15. 유순강, 유순호. 1991. 요소사용 초지의 토양단면에서 pH 및 인산, 유기물과 치환성 양이온 함량의 계절적 변화. *한토비지*. 24(4) : 254-259.
16. 최진희. 1993. 대기중 이산화탄소 증가에 따른 토양내 질소 및 인 동태. 서울대학교 환경대학원 석사논문.